

DERWENT-ACC-NO: 1997-499844

DERWENT-WEEK: 199746

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Map display device for motor vehicle -
has monitor to display bird's eye view map showing
grid lines as several layers and distance between grid lines

PATENT-ASSIGNEE: XANAVI INFORMATICS KK[XANAN]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0045205 (March 1, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
JP 09237035 A	September 9, 1997	N/A
010	G09B 029/00	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 09237035A	N/A	1996JP-0045205
March 1, 1996		

INT-CL (IPC): G01C021/00, G06T015/00 , G08G001/0969 ,
G09B029/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09237035A

BASIC-ABSTRACT:

The device has a monitor to display a bird's eye view map and a planimetric map of vehicle path in different display modes. A memory stores grid line information by which the distance is divided into multiple lines.

The grid line is indicated as several layers on the displayed bird's eye view

map. The distance between the grid lines is displayed along with the bird's eye view map.

ADVANTAGE - Displays actual distance between grid lines, even when improving image processing velocity irrespective of range of map displayed on screen displays height of viewpoint.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/13

TITLE-TERMS: MAP DISPLAY DEVICE MOTOR VEHICLE MONITOR DISPLAY
BIRD EYE VIEW MAP
GRID LINE LAYER DISTANCE GRID LINE

DERWENT-CLASS: P85 S02 T01 W06 X22

EPI-CODES: S02-B08E; T01-J06B1; T01-J10C4; W06-A03; W06-A08;
X22-E06;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-416538

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-237035

(43) 公開日 平成9年(1997)9月9日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 B 29/00			G 0 9 B 29/00	A
				C
G 0 1 C 21/00			G 0 1 C 21/00	B
G 0 6 T 15/00			G 0 8 G 1/0969	
G 0 8 G 1/0969			G 0 6 F 15/62	3 6 0
審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-45205

(22) 出願日 平成8年(1996)3月1日

(71) 出願人 591132335

株式会社ザナヴィ・インフォマティクス
神奈川県座間市広野台2丁目4991番地

(72) 発明者 松岡 洋司

神奈川県座間市広野台2丁目4991 株式会
社ザナヴィ・インフォマティクス内

(72) 発明者 峯村 健一

東京都大田区大森北3丁目2番16号 日立
システムエンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 大内 克郎

神奈川県座間市広野台2丁目4991 株式会
社ザナヴィ・インフォマティクス内

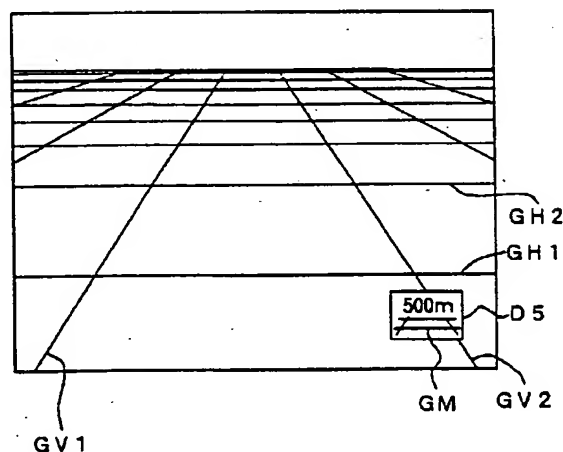
(74) 代理人 弁理士 永井 冬紀

(54) 【発明の名称】 地図表示装置

(57) 【要約】

【課題】 距離感を掴みやすく臨場感のある鳥瞰図を表示する。

【解決手段】 グリッドライン情報記憶メモリ8には、鳥瞰図法による道路地図表示に際して地図上の自車位置から前方および左右方向への遠近感を強調する複数のグリッドライン情報が予め格納されており、鳥瞰図法で表示される道路地図上にグリッドラインが重ねて表示される。これにより、鳥瞰図法で道路地図を表示する場合でも距離感を把握しやすくなるとともに、より臨場感のある道路地図を表示できる。また、グリッドライン間距離を表示することにより、より一層、表示画面から実際の距離を掴みやすくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 平面地図を鳥瞰図法による表示形式に変換した鳥瞰地図と、その鳥瞰地図の遠近感を強調する複数のグリッドラインと、前記複数のグリッドライン間の距離とを重ねて表示することを特徴とする地図表示装置。

【請求項2】 請求項1に記載された地図表示装置において、前記平面地図に関するデータを記憶する地図記憶手段と、

鳥瞰図法による地図が表示されるように前記地図記憶手段から所定範囲の地図データを読み出して鳥瞰図法による表示形式に変換する鳥瞰地図データ変換手段を具備することを特徴とする地図表示装置。

【請求項3】 請求項2に記載された地図表示装置において、

前記鳥瞰地図データ変換手段は、前記平面地図上の現在地周辺の上空に視点を置き、この視点から所定の見下ろし角度および見開き角度で前記平面地図を見下ろした場合の鳥瞰地図データに変換することを特徴とする地図表示装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載された地図表示装置において、

前記複数のグリッドラインは、表示画面の下側から上側にかけて間隔が狭くなるようにされた複数の水平グリッドラインと、画面下側左右から画面上側の中央部にそれぞれ向うラインであって画面中央から左右にかけての間隔がそれぞれ狭くなるようにされた複数の斜行グリッドラインとから成ることを特徴とする地図表示装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載された地図表示装置において、

表示される地図の表示領域を可変とする表示領域変更手段を備え、

前記画面上のグリッドラインは表示される地図の表示領域にかかわらず固定表示され、

前記画面に表示される前記グリッドライン間の距離は前記鳥瞰地図の表示領域に応じて変更することを特徴とする地図表示装置。

【請求項6】 請求項5に記載された地図表示装置において、

前記表示領域変更手段は前記視点高さを変更して表示領域を変更し、

前記視点の高さを前記鳥瞰地図上にさらに表示することを特徴とする地図表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、平面地図を鳥瞰図法による表示形式に変換した鳥瞰地図を表示することができる地図表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】本明細書では車両用道路地図表示装置を一例として説明する。道路地図を表示装置に表示する際、車両の現在地周辺の道路地図を遠方よりも拡大して表示する、いわゆる鳥瞰図法によって道路地図を表示するようにした車両用道路地図表示装置が知られている（例えば、特開平2-244188号公報参照）。上記公報に開示された装置は、車両の現在地の後方に視点を置き、この視点から車両の進行方向を見下ろした様子を表示装置の画面上に表示する。このような鳥瞰図法による地図表示（以下、鳥瞰図法により表示される地図を鳥瞰地図と呼び、平面図として表示される平面地図と区別する）を行うと、現在地周辺の地図情報を拡大して表示できるとともに、現在地から遠方までの広範囲を表示できるため、道路地図の接続状況を視覚的に捉えやすくなる。また、いかにも運転者自身が道路地図を見下ろしているかのような臨場感のある道路地図を表示できる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、画面に表示すべき道路地図情報がもともと少ない場合、例えば都市部以外の地域を表示する場合などでは、鳥瞰地図を表示しているのか、あるいは従来同様の平面地図を表示しているのかの区別がつきにくく、たとえ鳥瞰地図を表示しても鳥瞰地図の本来の特徴である臨場感が得られないおそれがある。また、道路地図を鳥瞰図法で表示すると、画面の下辺側から上辺側にかけて地図縮尺が連続的に変化するため、画面上の道路地図の遠近感や距離感が掴みにくなる。

【0004】本発明の目的は、鳥瞰地図により一層の遠近感と距離感をもたせるようにした地図表示装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明による地図表示装置は、平面地図を鳥瞰図法による表示形式に変換した鳥瞰地図の上に、その鳥瞰地図の遠近感を強調する複数のグリッドラインを重ねて表示するとともに、複数のグリッドライン間の距離も合わせて表示することを特徴とする。鳥瞰地図を作成するために、平面地図に関するデータを記憶する地図記憶手段と、鳥瞰図法による地図が表示されるように地図記憶手段から所定範囲の地図データを読み出して鳥瞰図法による表示形式に変換する鳥瞰地図データ変換手段を備えるようにしてもよい。鳥瞰地図データ変換手段は、平面地図上の現在地周辺の上空に視点を置き、この視点から所定の見下ろし角度および見開き角度で平面地図を見下ろした場合を想定して平面地図を鳥瞰地図データに変換することができる。複数のグリッドラインを、表示画面の下側から上側にかけて間隔が狭くなるようにされた複数の水平グリッドラインと、画面下側左右から画面上側の中央部にそれぞれ向うラインであって画面中央から左右にかけての間隔がそれぞれ狭くなるようにされた複数の斜行グリッドラインとから構成

することができる。表示される地図の表示領域を可変とする表示領域変更手段を備える場合でも、画面上のグリッドラインは表示される地図の表示領域にかかわらず固定表示し、画面に表示されるグリッドライン間の距離を鳥瞰地図の表示領域に応じて変更することもできる。表示領域変更手段は視点高さを変更して表示領域を変更する場合には、視点の高さを鳥瞰地図上にさらに表示するのが望ましい。

【0006】

【発明の実施の形態】図1は本発明による地図表示装置を車両用ナビゲーション装置に適用した一実施の形態のブロック図である。図1において、1は車両の現在地を検出する現在地検出装置であり、例えば車両の進行方位を検出する方位センサ、車速を検出する車速センサ、GPS (Global Positioning System) 衛星からのGPS信号を検出するGPSセンサ等から成る。2は平面道路地図に関するデータを格納する地図記憶メモリであり、例えばCD-ROMおよびその読み出し装置から成る。地図記憶メモリ2に格納される道路地図データは、主に平面地図上の道路データ、名称データおよび背景データ等から成る。

【0007】3は装置全体を制御する制御回路であり、マイクロプロセッサおよびその周辺回路から成る。4は車両の目的地等を入力する各種スイッチを有する入力装置であり、本例では、表示画面の周囲に配設されている。なお、リモコン方式として、ワイヤレスあるいはワイヤードで制御回路に指令を送出してもよい。ここでは、本発明に関連する詳細/広域スイッチ4a、4bのみ図示する。詳細/広域スイッチ4a、4bは、表示地図を詳細表示したり広域表示するためのスイッチである。本例では、最詳細から最広域まで5段階に切換え可能とし、鳥瞰地図表示の場合、後述する視点の高さを各段階に対してそれぞれ350m、700m、1400m、2800m、5600mに設定している。

【0008】5は平面道路地図を真上から見て表示するための平面道路地図描画用データを格納する平面地図データ用メモリであり、地図記憶メモリ2から読み出した平面道路地図データに基づいて作成される。6は平面道路地図を鳥瞰図法で表示するための鳥瞰地図描画用データを格納する鳥瞰地図データ用メモリであり、地図記憶メモリ2から読み出した平面道路地図データに基づいて作成される。7は後述する表示装置8に表示するための画像データを格納する画像メモリであり、この画像データは平面地図描画用データもしくは鳥瞰地図描画用データから作成される。画像メモリ7に格納された画像データは適宜読み出されて表示装置8に表示される。9は表示装置8に表示するグリッドラインに関する情報を格納するグリッドライン情報記憶メモリであり、例えばグリッドラインの画面上の表示位置座標、グリッドラインの表示線種等の情報が格納されている。

【0009】図2は道路地図を鳥瞰図法で表示する際に同時に表示されるグリッドラインの例を示す図であり、グリッドラインは水平グリッドラインGH1~GH8と斜行グリッドラインGV11~GV16とからなる。隣接するグリッドライン間の道路地図上の距離が大体等しくなるように各グリッドラインは表示される。道路地図を鳥瞰図法で表示すると地図縮尺が画面下方から上方にかけて連続的に変化するため、図示のように、水平グリッドラインGHの間隔は画面下側から上側にかけて次第に狭くなる。同様に、斜行グリッドラインGVは、画面中央から左右にかけての間隔がそれぞれ狭くなる。前述したグリッドライン情報記憶メモリ9には、図2に示すグリッドラインを表示するための情報が予め格納されている。

【0010】グリッドラインの表示は地図表示領域の大きさにかかわらず変化しないように固定グリッドラインとされる。したがって、4本のグリッドラインで囲まれる各辺の地図上の距離は、地図表示領域の大きさによって異なった数値となる。本実施の形態では、画面上部の領域に空を描画することにより地図の奥行き感や距離感をもたせるとともに、グリッドライン間の地図上の距離を画面に常時表示させることにより乗員が地図表示領域の広さを直感的に把握し易くしている。なお、画面内の三角マークTM (自車位置マークと呼ぶ) は車両の現在地を示し、走行中、所定距離走行すると画面が更新されるが、更新されるまでの間は自車位置マークは図2の位置から走行距離に応じて画面上を移動する。

【0011】図3は制御回路3のメイン処理を示すフローチャートであり、以下このフローチャートに基づいて本実施の形態の動作を説明する。なお、制御回路3は、キーがイグニッションオン位置に操作されたときに図3の処理を開始する。図3のステップS1では、推奨経路および目的地を設定する。目的地は入力装置4を介して操作者によって設定され、推奨経路は例えば周知のダイクストラ法等を用いた演算によって自動的に設定される。この場合、現在値は現在値検出装置1で検出した位置を使用することができる。あるいは、ROM等に推奨経路の候補を予め記憶しておき、その中からいずれかを推奨経路として選択してもよい。

【0012】ステップS2では、表示画面モードを設定する。ここで設定される表示画面モードには、鳥瞰地図を表示するモード、平面地図を表示するモードの他、鳥瞰図と平面地図とを同時に同一画面に表示するモード等があり、これらモードの選択は、操作者が入力装置4を介して行う。なお、鳥瞰地図と平面地図とを同時に表示する場合には、いずれか一方の道路地図の表示領域を大きく表示し、その一部に他方をウィンドウ表示する。以下では、表示領域の大きい方をベース画面と呼び、ウィンドウ表示する方をウィンドウ画面と呼ぶ。

【0013】ステップS3では、表示環境を設定する。

ここで設定される表示環境には例えば画面の表示色や、夜間モードと昼間モードの選択などがある。これら表示環境の選択は、操作者が入力装置4を介して行う。ステップS4では、現在地検出装置1からの信号に基づいて車両の現在地を検出する。ステップS5では、図4～7に詳細を示す地図表示処理を行って地図を表示する。地図表示処理の詳細については後述する。

【0014】ステップS6では、ステップS4と同様にして現在地を検出する。ステップS7では、画面上の道路地図を更新するか否か、すなわち道路地図の書き換えを行うか否かを判定する。ここでは、例えば、①検出された現在位置に基づいて、前回の地図更新時点から車両が所定距離以上走行した場合、②操作者が詳細スイッチ4a、拡大スイッチ4bを操作した場合、あるいは③操作者が入力装置4を介してスクロールを指示した場合等に、画面表示されている道路地図の更新を行うものと判定する。

【0015】ステップS7の判定が肯定されるとステップS5に戻り、判定が否定されるとステップS8に進む。ステップS8では、図3のメイン処理を継続するか否かを判定する。例えば、不図示の電源スイッチがオフされた場合や、処理を中止するスイッチが操作された場合等には、ステップS8の判定が否定されて図3のメイン処理を終了する。

【0016】ステップS8の判定が肯定されるとステップS9に進み、付属情報の表示の更新を行った後、ステップS4に戻る。ここで、付属情報とは、例えば北方位マークや自車マークなどがある。

【0017】図4～7は図3のステップS5の地図表示処理の詳細を示すフローチャートである。図4のステップS101では、ベース画面に表示される道路地図が鳥瞰地図であるか否かを判定する。ここでは、図3のステップS2で設定された表示画面モードに基づいて判定する。ステップS101の判定が肯定されるとステップS102に進み、図5に詳細を示す鳥瞰地図表示処理を行い、画面上のベース画面表示領域に鳥瞰地図を表示する。

【0018】一方、ステップS101の判定が否定されるとステップS103に進み、図7に詳細を示す平面地図表示処理を行い、画面上のベース画面表示領域に平面地図を表示する。ステップS102またはS103の処理が終了するとステップS104に進み、ウィンドウ画面を表示するか否かを判定する。ここでは、図3のステップS2で設定された表示画面モードに基づいて判定する。

【0019】ステップS104の判定が肯定されるとステップS105に進み、ウィンドウ画面に表示される道路地図が鳥瞰地図か否かを判定する。この判定も、図3のステップS2で設定された表示画面モードに基づいて判断する。ステップS105の判定が肯定されるとステ

ップS106に進み、図5および図6に詳細を示す鳥瞰地図表示処理を行ってウィンドウ画面内に鳥瞰地図を表示する。一方、ステップS105の判定が否定されるとステップS107に進み、図7に詳細を示す平面地図表示処理を行ってウィンドウ画面内に平面地図を表示する。

【0020】ステップS106またはS107の処理が終了した場合、あるいはステップS104の判定が否定された場合はともにステップS108に進み、車両位置マーク等の付属情報をベース画面およびウィンドウ画面の双方に表示してリターンする。

【0021】図5および図6は、図4のステップS102の鳥瞰地図表示処理の詳細を示すフローチャートである。図5のステップS200は詳細スイッチ4aあるいは広域スイッチ4bの操作により表示地図領域の大きさを変更するための処理であり、図6に詳細を示す。

【0022】図6において、ステップS2001で詳細スイッチ4aあるいは広域スイッチ4bの操作が判定されるとステップS2002に進む。ステップS2002では、現在の詳細/広域選択状態が最詳細あるいは最広域か判定し、肯定されると何もせずに処理を終了し、否定されるとステップS2003に進む。ステップS2003では、詳細スイッチ4aおよび広域スイッチ4bの状態からグリッドライン間距離を算出する。このグリッドライン間距離の算出は次のように行なうことができる。

【0023】詳細スイッチ4aあるいは広域スイッチ4bで選択された表示領域（平面地図では縮尺率）の地図を鳥瞰図法で表示する際、前述したように5段階に設定された視点高さを変更して鳥瞰図画像データを作成する。したがって、選択された表示領域に相当する視点高さを求め、視点高さに応じて予めテーブルに格納されたグリッドライン間距離を、求めた視点高さに基づいて読み出す。視点高さ350m、700m、1400m、2800m、5600mに対して、グリッドライン間距離は、それぞれ500m、1km、2km、4km、8kmである。ステップS2004では、図12に示すように、選択された詳細/広域選択状態を、現在の詳細/拡大選択状態で表示されている鳥瞰地図画面上に重ねて表示する。ステップS2005では、選択された詳細/広域選択状態に応じた視点高さの地図データを選択して処理を終了する。すなわち、図5のステップS201に進む。

【0024】図12は詳細/広域選択状態を鳥瞰地図画面上に重ねて表示した一例を示す。この例は、最詳細状態で鳥瞰地図が表示されているときに1段広域側を選択した状態を示し、第1領域D1の中で符号41のように点灯して現在の詳細/広域選択状態を表示する。第2領域D2には視点高さが表示され、第3領域D3には符号41の詳細/広域選択状態でのグリッドライン間距離

「1km」が表示され、第4領域D4には、現在のすなわち最詳細状態でのグリッドライン間距離「500m」を表示する。

【0025】ステップS201では、鳥瞰図法で地図を表示する際の表示方向角度を演算する。図8は表示方向角度 α の演算方法を説明する図である。図示のXY軸は道路地図平面を示し、原点Oは車両の出発地を、座標G*

$$\tan \alpha = \{(Y1 - Y0) / (X1 - X0)\} \quad \dots (1)$$

上述のステップS201では、(1)式に基づいて表示方向角度 α を求める。なお、図8において、 θ は後述する見開き角度の1/2の角度を、A、B、C、Dで囲まれた領域は鳥瞰図法で地図表示する地図上の領域をそれぞれ示す。

【0026】ステップS202では、図3のステップS4やS6で検出した現在地およびステップS201で演算した表示方向角度 α に基づいて、現在地周辺の道路地図データを地図記憶メモリ2から読み込む。例えば、現在地を含む数10km四方の道路地図データを読み込む。読み込まれる範囲は視点高さが高いほど大きくなる。

【0027】ステップS203では、ステップS202で読み込んだ道路地図データの中から鳥瞰地図を表示する際に用いるデータを選択し、選択したデータを鳥瞰地図データ用メモリ6に格納する。ここでは、表示装置8に表示する道路地図情報のデータ量を削減するために、データ種別が所定の条件を満たすデータのみを抽出して鳥瞰地図データ用メモリ6に格納する。ステップS204では、ステップS203で選択した道路地図データを鳥瞰地図データに変換する。

【0028】図9は鳥瞰地図データへの変換を説明する図であり、道路地図をXY平面とし、XY平面に直交するZ軸上に視点Mを置き、視点Mからの見下ろし角度を ϕ とした例を示す。図示の長方形abcdは図10に拡大表示するように表示装置6の表示範囲を示し、図9の台形ABCDは表示装置8に表示される道路地図範囲を示す。

【0029】道路地図データを鳥瞰地図データに変換するためには、まず図示の台形領域ABCD内の道路地図データのすべてを表示装置8に表示できるように、視点Mの高さZ、視点Mからの見下ろし角度 ϕ および視点Mからの見開き角度 2θ を定めた後、これらパラメータを用いて図10の長方形領域abcdに投影される鳥瞰地図データを作成する。その際、見下ろし角度 ϕ は、表示装置8の表示画面の上辺および下辺の各中点を結ぶ中心線付近が前方約1.2kmとなるように設定する。

【0030】図5に戻って、ステップS205では、ステップS204で変換した鳥瞰地図データを、表示装置8に表示するための最終的な地図画像データに変換する。ステップS206では、グリッドライン情報記憶メモリ9から図3に示す鳥瞰地図用のグリッドライン情報※50

*(X0, Y0)は車両の現在地を、座標P1(X1, Y1)は目的地をそれぞれ示す。図示のように、表示方向角度 α は現在地Gおよび目的地P1を結ぶ線分(図示の点線)と、X軸との間の角度であり、(1)式で示される。

【数1】

※を読み込み、また、ステップS2003で算出したグリッドライン間距離をそのマークとともに地図画像データと合成した後、画像メモリ7に格納し、リターンする。

【0031】図7は図3のステップS103の平面地図表示処理の詳細を示すフローチャートである。図7のステップS301では、車両の現在地周辺の道路地図を地図記憶メモリ2から読み込む。ステップS302では、ステップS301で読み込んだ道路地図データの中から、平面地図を表示するのに用いるデータを選択し、その選択したデータを平面地図データとして平面地図データ用メモリ5に格納してリターンする。ここでは、図5のステップS203と同様に、優先順位の高いデータ等の選択を行う。ステップS303では、平面地図データ用メモリ5に格納されている平面地図データを地図画像データに変換して画像メモリ7に格納し、リターンする。

【0032】図11～図13により最詳細状態で鳥瞰地図が表示されている画面を1段広域側に移行する場合について説明する。図11は最詳細状態(最も視点高さの低い状態)の画面表示である。領域D5に最詳細状態のグリッドライン間距離である「500m」がそのマークGMとともに表示されている。この状態で広域スイッチ4bを1回操作して1段広域側(視点高さを1段上げる)に移行すると、まず、地図そのものは変更せずに、図12に示すように、詳細/拡大選択状態情報を画面下方に表示する。領域D1には符号41により1段広域側に移行した状態を示し、領域D2には視点高さである「700m」が、領域D3には視点高さ「700m」に対応したグリッドライン間距離である「1km」がそのマークとともに、領域D4には詳細/拡大状態変更前の視点高さに対応したグリッドライン間距離である「500m」がそのマークとともにそれぞれ表示される(ステップS2004)。その後、選択された詳細/広域状態、すなわち視点高さに基づいて鳥瞰地図画像データが作成されてメモリ7に格納されて画面の更新が行われるとともに、その画像に重ねて、図13に示す領域D5に変更後の視点高さに応じたグリッドライン間距離「1km」が表示される。

【0033】以上に説明した一実施の形態では、鳥瞰図法により表示される道路地図に図2に示すような複数のグリッドラインを重ねて表示するとともに、そのグリッドライン間の距離に応じた数値を表示するようにした。

したがって、鳥瞰図法で地図を表示する場合、奥行感や遠近感のある地図表示が行なえるとともに、グリッドライン間の距離を表示することにより、鳥瞰地図上で実際の距離を把握しやすくなる。また、グリッドラインの表示位置は常に固定であるため、画面上の道路地図をスクロールさせる際にも、あるいは視点高さの変更により表示領域を変更して地図を更新する際にもグリッドラインを書き換える必要がなく、画面書き換え速度に影響を与えることなくグリッドラインを表示できる。

【0034】さらに、詳細／広域選択状態、つまり視点高さの変更されたときは、図12のように変更後の視点高さに変更前後のグリッドライン間距離とを地図画面の更新前に表示するようにしたので、操作者は画面変更前後の様子を把握しやすくなる。

【0035】上記各実施例において、各グリッドラインの表示線種を複数設け、グリッドラインを異なる複数の表示線種を用いて表示してもよい。例えば数百メートル単位で細線のグリッドラインを表示し、数キロ単位で太線のグリッドラインを表示するようにしてもよい。また、鳥瞰図表示の際に、画面の下辺側のグリッドラインを太く、上辺側のグリッドラインを細く表示すれば、より臨場感のある道路地図を表示できる。さらに、例えば車両の現在地を基準とし、現在地からの距離に応じてグリッドラインを表示してもよい。このようにすれば、現在地からの距離がより一層把握しやすくなる。

【0036】本発明にかかる地図表示装置は車両用に限定されない。また、道路地図に限定されず、山岳地図、河川地図、海図などの種々の地図を鳥瞰図法で表示する際に有効である。さらに、遠近感や奥行感を強調するものならば実施の形態のグリッドラインに限定されない。さらにまた、平面地図データを鳥瞰地図データに変換して鳥瞰地図を表示するようにしたが、鳥瞰地図データを予めCD-ROMなどのメモリに格納して変換処理を省略するようにしてもよい。以上では、視点高さを変更して地図表示領域を詳細にしたり広域にしたりしたが、それ以外の方式で表示領域を増減してもよい。

【0037】このように構成した実施例にあつては、地図記憶メモリ2が地図記憶手段に、制御回路3のとくに図5のステップS204が鳥瞰地図データ変換手段に、図6のステップS200が表示領域変更手段に、それぞれ対応する。

【0038】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、鳥瞰図法による地図の遠近感を強調するグリッドラインを鳥瞰地図に重ねて表示するようにしたので、鳥瞰図法による地図をより臨場感にあふれた表示形態にできる。また、グリッドライン間の距離を表示することにより、さらに一層鳥瞰地図上で実際の距離を掴みやすく

することができる。請求項4に記載の発明によれば、表示画面の中央部から左辺側および右辺側にかけてグリッドラインの表示間隔を次第に狭くし、かつ表示画面の下辺側から上辺側にかけてグリッドラインの表示間隔を次第に狭くするため、より臨場感のある鳥瞰地図を表示できる。請求項5に記載の発明によれば、地図表示領域を変更できるようにした場合、画面内に表示される地図範囲にかかわらずグリッドラインを固定表示するようにして画像処理速度を向上させるようにしても、固定グリッドライン間の実際の距離を数値表示するようにしたので、距離間が掴みづらくなるおそれもない。請求項6に記載の発明によれば、表示領域を視点高さで変更する場合には、視点高さを合わせて表示するようにしたのでより見やすい画面となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による地図表示装置の一実施の形態を示すブロック図。

【図2】図1におけるグリッドラインの表示例を示す図。

【図3】メイン処理を示すフローチャート。

【図4】地図表示処理を示すフローチャート。

【図5】鳥瞰地図表示処理を示すフローチャート。

【図6】詳細／広域選択処理を示すフローチャート。

【図7】平面地図表示処理を示すフローチャート。

【図8】鳥瞰地図の表示方向角度の演算方法を説明する図。

【図9】鳥瞰地図データへの変換を説明する図。

【図10】図9に示す長方形領域abcdを拡大表示した図。

【図11】鳥瞰地図を表示する場合の画面表示例を示す図。

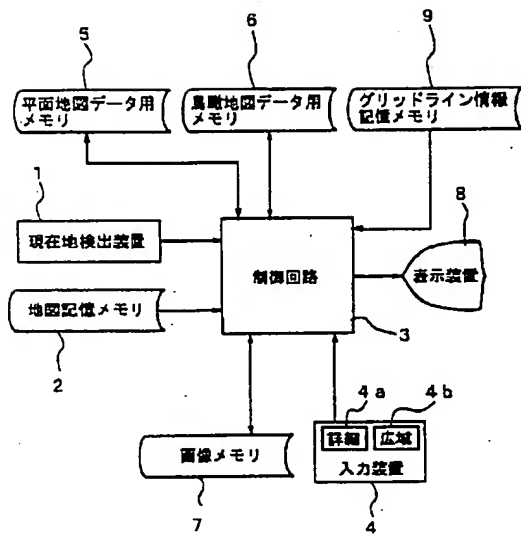
【図12】鳥瞰地図を表示する場合の画面表示例を示す図。

【図13】鳥瞰地図を表示する場合の画面表示例を示す図。

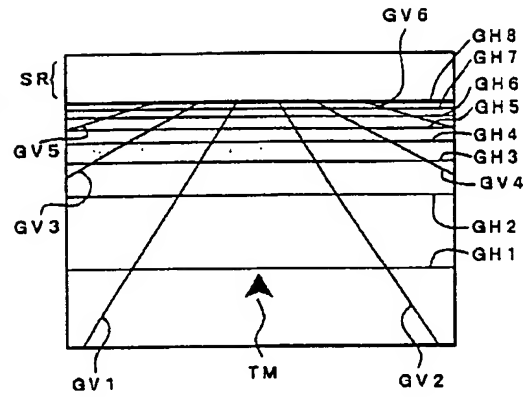
【符号の説明】

- 1 現在地検出装置
- 2 地図記憶メモリ
- 3 制御回路
- 4 入力装置
- 4a 詳細スイッチ
- 4b 広域スイッチ
- 5 平面地図データ用メモリ
- 6 鳥瞰地図データ用メモリ
- 7 画像メモリ
- 8 表示装置
- 9 グリッドライン情報記憶メモリ

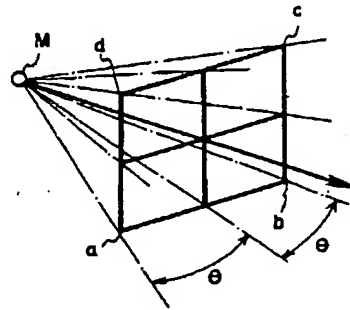
【図1】



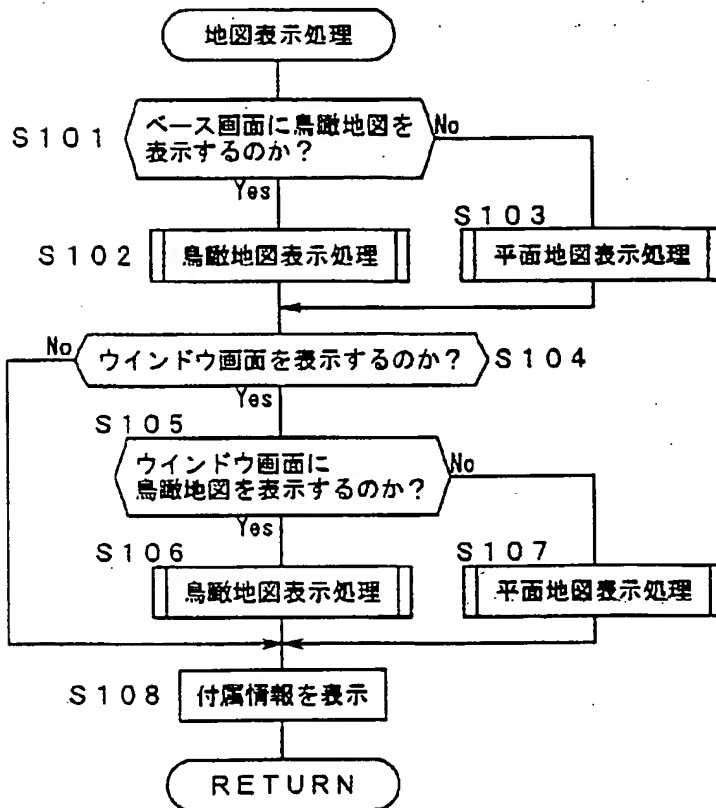
【図2】



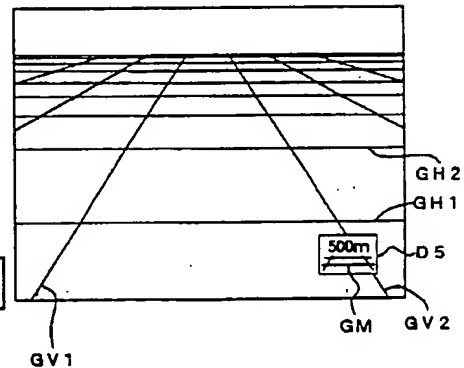
【図10】



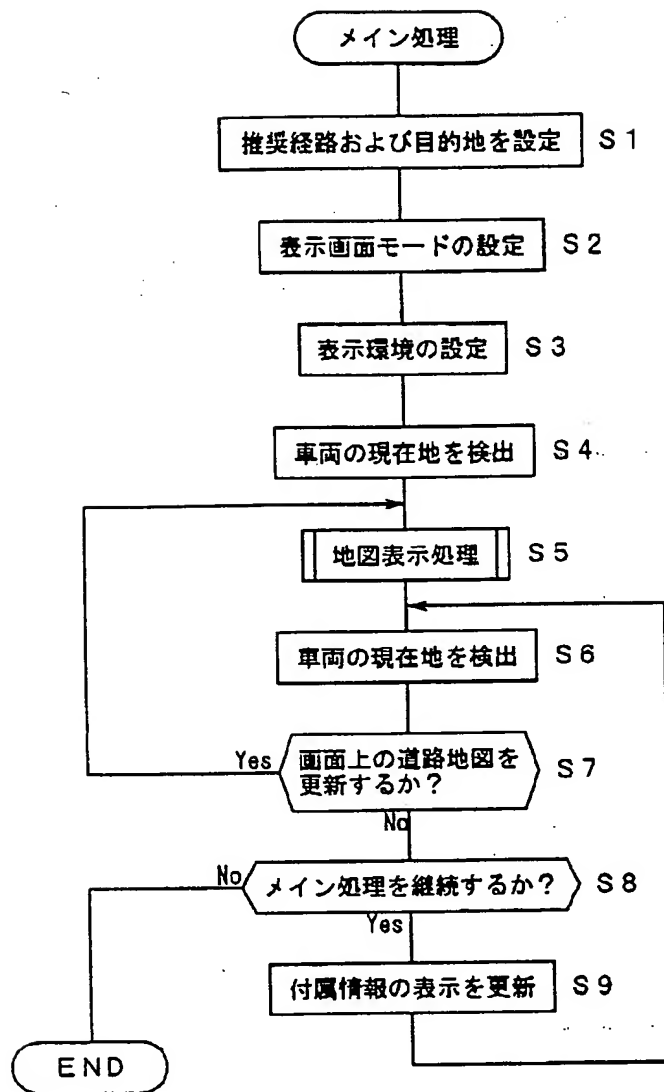
【図4】



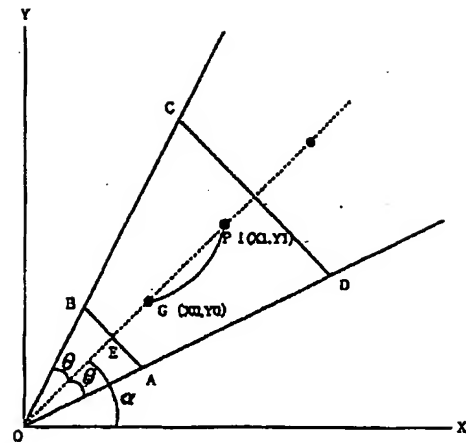
【図11】



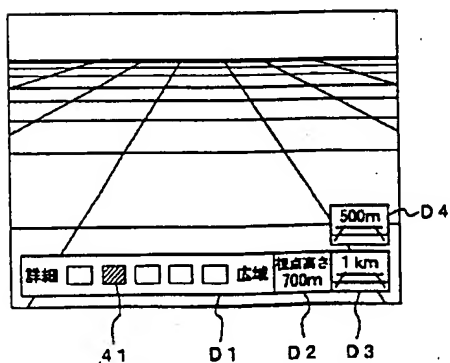
【図3】



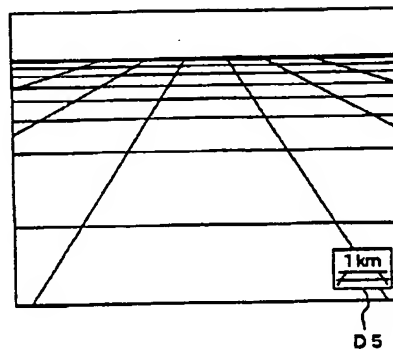
【図8】



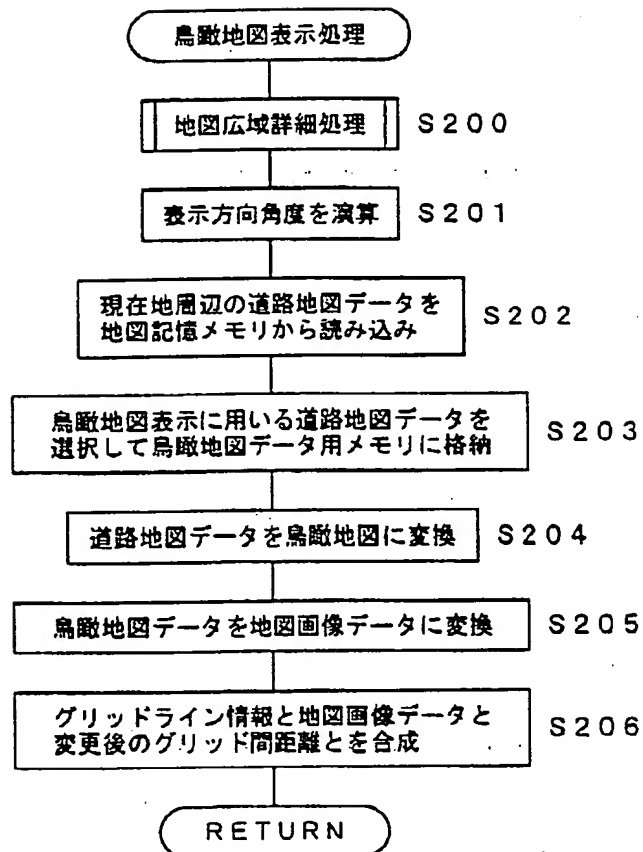
【図12】



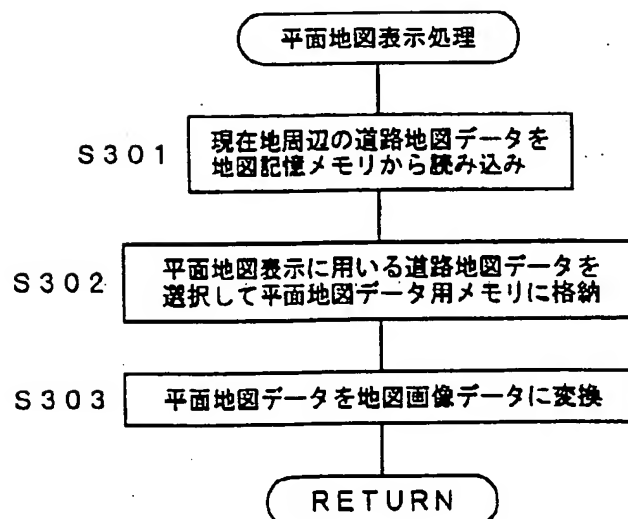
【図13】



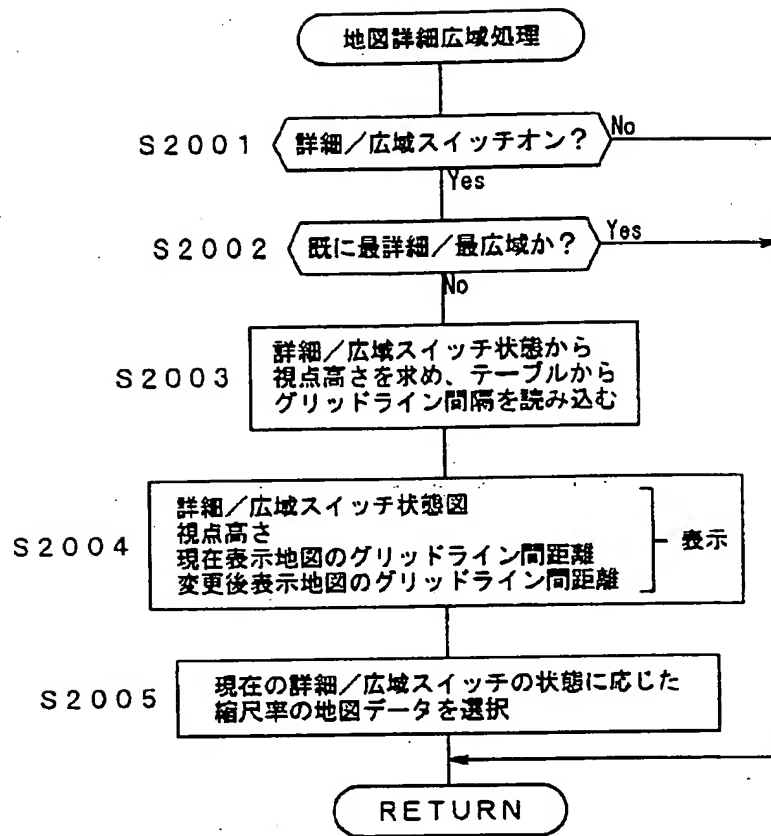
【図5】



【図7】



【図6】



【図9】

